Aus der kgl. chirurg. Universitätsklinik zu Königsberg i/P.

Die Folgen der Unterbindung der Vena femoralis unterhalb des Ligamentum Poupartii.

Inaugural-Dissertation,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Genehmigung der

Hohen Medizinischen Fakultät der Kgl. Universität zu Breslau

zur Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin und Chirurgie

am

Mittwoch, den 13. Mai 1903, nachmittags 5¼ Uhr

in der

Aula Leopoldina der Universität

öffentlich verteidigen wird

L. Halberstaedter,

approb. Arzt aus Beuthen O/S.

Opponenten:

Dr. Julius Baum, } Assistenten der Kgl. dermatologischen
Dr. Conrad Siebert, } Universitätsklinik.

Tübingen.

Druck von H. Laupp jr.

1903.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau.

Referent: Professor Dr. v. Mikulicz-Radecki.

Flügge, Dekan.

Die Folgen der Unterbindung der Vena femoralis unterhalb des Ligamentum Poupartii.

Welche Folgen die Unterbindung der Vena femoralis für die Cirkulation der unteren Extremität hat, ist eine Frage, welche Anatomen und Chirurgen schon seit langer Zeit beschäftigte. Sowohl durch rein anatomische Untersuchung und Experimente an Leichen, als auch auf Grund chirurgischer Erfahrung hat man sich darüber klar werden wollen, welche Rolle in der Blutversorgung der unteren Extremität die Vena femoralis spielt, und was man zu befürchten hat, wenn dieselbe ausgeschaltet wird.

Dass Cirkulationsstörungen nach Unterbindung der Vena femoralis auftreten können, und zwar mitunter sehr hochgradige, das lehrte die chirurgische Erfahrung schon seit langer Zeit, doch zeigt sich beim Vergleich einer grösseren Anzahl von Fällen, dass die Folgen der Unterbindung keineswegs konstante und für die einzelnen Fälle a priori vorauszusehende sind, sondern dass dieselben scheinbar ganz unberechenbar eintreten. Es muss uns verwundern, wenn wir sehen, dass einerseits bei einem kräftigen, jungen Mann, dem wegen einer Verletzung die Vena femoralis unterbunden wird, hoch-

gradige Cirkulationsstörungen eintreten, während dieselben bei einem kachektischen Greise, bei dem die mit einem malignen Tumor verwachsene Vena femoralis in grosser Ausdehnung reseciert wird, ausbleiben können.

Um uns Klarheit über die hierbei massgebenden Momente zu verschaffen, ist es nötig, die anatomischen Verhältnisse, die Ergebnisse der Experimente und die chirurgischen Erfahrungen mit einander zu vergleichen. Wir werden sehen, dass die Meinungen der Autoren in den einzelnen Punkten oft weit auseinander gehen und sich im Laufe der Zeit recht geändert haben.

Ich will in den folgenden Zeilen zunächst versuchen, die wichtigsten bisherigen Ergebnisse wiederzugeben und mit den anatomischen Verhältnissen beginnen.

In den meisten Hand- und Lehrbüchern der Anatomie werden der Vena femoralis nur wenige Zeilen gewidmet, und speciell die uns interessierende Frage, ob neben der Vena femoralis noch Collateralbahnen vorhanden sind, oder nicht, ist meist nur flüchtig gestreift. So erwähnt Luschka (23) nur, dass die Vena femoralis zwar als gemeinsamer Stamm für die Venen der unteren Extremität aufzufassen, aber trotzdem nicht nur durch sie der Rücklauf des venösen Blutes möglich sei, und dass sowohl oberflächliche als auch tiefe Venen der unteren Extremität mit Zweigen der Hypogastrica in Verbindung ständen; jedoch werden die betreffenden Aeste nicht näher beschrieben.

Ebenso nimmt Richet (30) an, dass neben dem Hauptstamm noch zahlreiche Anastomosen vorhanden wären und dass der Rückfluss des Blutes nicht nur durch die Vena femoralis allein erfolge. Etwas ausführlicher geht Langer (29) in seinem Lehrbuch der Anatomie auf die anatomischen Verhältnisse ein und bezeichnet die Vena glutaea und die Vena obturatoria als Collateralbahnen. Ferner berichtet Langer (30), dass er bei Untersuchung injicierter und nichtinjicierter unterer Extremitäten ganz konstant neben dem Hauptstamm noch 2—3 kleine Venen gefunden habe — Venae comitantes nennt er sie —, welche die Arterie umlagern und sich nach kürzerem oder längerem Umlauf in den Hauptstamm einsenken. Sie liegen in der Scheide der grossen Schenkelgefässe und senken sich meist vor der Vena profunda in den Hauptstamm ein, mitunter auch höher, oberhalb des Lig. Pouparti. Wenn sich eine dieser Venen besonders stark erweitert, so kann dies als Duplicität der Vena femoralis imponieren.

Die erste eingehende Beschreibung der Vena femoralis und der Cirkulation in der unteren Extremität verdanken wir Braune (7). Als Aeste der Vena femoralis, welche unterhalb des Lig. Poupartii einmünden, erwähnt er folgende:

I. Subkutane:
Venae pudendae externae superfaciales, den gleichnamigen Arterien entsprechend,
Vv. pudendae profundae, unter der Fascie des Pectineus gelegen,
V. epigastrica superficialis,
V. circumflexa ilium superficialis,
V. saphena magna.
II. Tiefe Venen:
V. epigastrica inferior profunda,
V. circumflexa ilium profunda,
V. circumflexa femoris interna,
V. circumflexa femoris externa,
V. profunda femoris,
Vv. comitantes (Langer s. o.),
V. pubica.

Das für die Frage der Collateralen wichtigste Gefäss ist die Vena circumflexa femoris int., welche durch zwei Gefässzirkel mit der Vena hypogastrica verbunden ist. Erstens durch den Circulus obturatorius, der von einem starken Ast gebildet wird, den die Vena circumflexa fem. int. nach dem Foramen obturatorium sendet, von wo aus die Vena obturatoria nach der Vena hypogastrica führt. Zweitens durch den Circulus ischiadicus, derselbe führt von der Vena circumflexa fem. int. zu den Ausläufern der Vena glutaea inf. und ist durch diese ebenfalls mit der Vena hypogastrica verbunden. Beide Gefässcirkel sind nach Braune nicht als wirkliche Collateralen aufzufassen, weil sich an ihren Enden entgegengesetzte Klappen finden, welche im unteren Teil eine Strömung nur nach der Vena femoralis, im oberen Teil nur nach der Vena hypogastrica zu gestatten. Auch die übrigen oben erwähnten Aeste der Vena femoralis haben in ihrem Verlauf Klappen, welche das Blut nur in der Richtung nach dem Hauptstamm zu fliessen lassen. Ferner beständen Abflüsse aus den Adduktoren durch das Foramen obturatorium, aus den Flexoren durch das Foramen ischiadicum, ferner anastomosieren an der Hinter- und Aussenseite des Oberschenkels einige Nebenzweige der subkutanen Venenäste, doch kämen diese Ableitungswege kaum in Betracht, sodass Braune zu dem Schluss kommt,

es sei für gewöhnlich kein venöser Collateralstamm neben der Vena femoralis vorhanden.

Neuerdings beweist P. Müller (27), dass ausser der Vena femoralis noch andere Wege vorhanden wären, welche das venöse Blut aus dem Bein abzuleiten vermögen. Müller giebt eine eingehende Schilderung der Venen der unteren Extremität und zieht das Resultat, dass der Abfluss noch durch folgende Bahnen möglich sei: Durch die Hautvenen der Sacral- und Lumbalgegend zur Vena azygos, durch die Vena femoralis poster. zu der Glutaea superior und inferior, durch die Vena ischiadica zur Vena glutaea inferior, durch die Rami perforantes venae profundae zu der Vena glutaea, durch den Circulus obturatorius. Die tiefen Gefässgebiete des Fusses könnten ihren Inhalt in die oberflächlichen Gefässe entleeren, diese wiederum in die tiefen Venen des Unter- und Oberschenkels. Unter den ungünstigsten Bedingungen befänden sich die tiefen Gefässe des Unterschenkels, da für sie nur spärliche Nebenwege offen sind. Die genannten Nebenbahnen seien von vornherein nicht im Stande, den gesamten Abfluss zu übernehmen, es sei nötig, dass sie sich zuvor bedeutend erweitern, auch müssen zur Eröffnung derselben eine Anzahl von Klappen überwunden werden.

Besser als die Betrachtung der rein anatomischen Verhältnisse kann uns das Experiment, — d. h. Injektionsversuche an der Leiche — Auskunft darüber geben, ob nach Unterbindung der V. femoralis noch ein Abfluss des Blutes aus der unteren Extremität möglich ist oder nicht. Es sind in der gleichen Absicht auch Tierversuche ausgeführt worden, doch können dieselben nicht auf den Menschen übertragen werden, da die anatomischen Verhältnisse nicht die gleichen sind; dieselben können daher hier übergangen werden.

Schon 1846 hat Richet (30) nach Unterbindung der V. femoralis oberhalb der Einmündung der V. saphena die Venen der unteren Extremität injiciert und beobachtet, dass die Injektionsflüssigkeit in die Beckenvenen eindrang. Ueber die Stärke des angewandten Druckes ist nichts erwähnt.

Zu entgegengesetzten Resultaten kam Chr. Fr. Müller (26), der 1864 unter Leitung Braune's Injektionsversuche machte, und Braune selbst. Braune (7) führte eine Reihe von Injektionsversuchen teils mit Harzmasse, teils mit filtrierter Milch aus; unter Messung des angewandten Drucks, durch welche er demonstrierte, dass normalerweise keine Collateralen zwischen der V. femoralis und den Beckenvenen beständen, dass man mit grosser Gewalt allerdings die Injektionsflüssigkeit in die Becken-

venen hinüber treiben könnte, der Druck müsste dann aber höher als 100 cm Wasser sein, auch erschiene die Flüssigkeit dann nicht sofort in den Beckenvenen, sondern erst, wenn der hohe Druck längere Zeit angehalten hätte.

Dass eine solche Drucksteigerung thatsächlich in den Venen der unteren Extremität auftreten könne, nahm Braun (8) an, der von dem Gedanken ausging, dass, falls die V. femoralis normalerweise das einzige abführende Gefäss sei, der Druck in derselben nach Unterbindung durch die entstehende Stauung so lange ansteigen müsse, bis er schliesslich dem der zuführenden Arterie gleichkäme. Den Druck in der Art. femoralis nahm Braun nach Landois zu 140—160 mm Hg an. Zu den Injektionsversuchen nahm Braun Kochsalzlösung oder Wasser; der Druck, der angewandt werden musste, um die Flüssigkeit in die Beckenvenen zu treiben, wurde notiert. Bei den Braun'schen Versuchen, die an Leichen verschiedenen Alters und Geschlechts angestellt wurden, zeigte sich Folgendes:

In	20%	genügte	ein Druck	unter	20	mm Hg
„	20%	„	„	von	50—70	„ „
„	20%	„	„	„	120—150	„ „
„	5%	„	„	„	150—180	„ „

In 15% gelang es selbst bei einem Druck von 200—300 mm Hg nicht, Flüssigkeit in die Beckenvenen zu treiben, was Braun auf die Unüberwindlichkeit der Klappenwiderstände zurückführt.

Zu im wesentlichen denselben Resultaten gelangte Koretzki (17). Die Injektionsversuche wurden an Leichen verschiedenen Alters und Geschlechts unter einem konstanten Druck von 2—3 m Wasser vorgenommen. Es zeigte sich, dass selbst bei einem Druck von 3 m Wasser es nicht immer gelang, die Flüssigkeit in die Beckenvenen zu treiben, dass ferner bei Greisen im allgemeinen ein geringerer Druck genügte als bei jugendlichen Personen.

Trzbicky und Karpinski (39) führten Versuche aus, die sich in ihrer Anordnung von den bisher ausgeführten wesentlich unterschieden. Um der Injektionsmasse auch den Weg durch die Kapillaren zu ermöglichen, wurde die Extremität zunächst vertikal suspendiert, in centripetaler Richtung massiert und die Gefässe mit Schwefelkohlenstoff durchgespült, um auf diese Weise alle Gerinnsel, welche die kleinen und kleinsten Gefässe verstopfen, zu entfernen. Zur Injektion wurden Stoffe benutzt, welche auch die Kapillaren leicht passieren konnten, Terpentinöl, Naphtha, Schwefelkohlenstoff. Nun wurde die Injektionsflüssigkeit in die Art. cruralis einlaufen gelassen, und die aus der V. cava auslaufende Flüssigkeitsmenge vor und nach Unterbindung der V. femoralis sollte den Massstab für das gesetzte Hindernis abgeben. Der Blutdruck in der Art. femoralis wurde zu 120 mm Hg angenommen und unter einem solchen die Injektion vorgenommen, oft auch nur unter einem ge-

ringeren Druck, 50—100 mm Hg. Aus den an 10 Leichen vorgenommenen Versuchen ergab sich, dass der Abfluss in einer Anzahl von Fällen keine oder keine nennenswerte Behinderung erfuhr, in einigen Fällen aber eine dauernde Verminderung des Abflusses eintrat, welche zu einer Stase führte, die sich ziffermässig durch die Differenz zwischen Zu- und Abfluss ausdrücken liess. Die Stase betrug in einem Falle $^1/_7$, in 3 Fällen $^1/_5$ des zufliessenden Quantums.

Die Frage, ob eine solche Stase der Cirkulation des Beines gefährlich sein kann, lässt sich auf Grund von Experimenten nicht entscheiden.

Eine grössere Reihe von Injektionsversuchen machte Cholzow (8). Unter 79 Versuchen trat 71mal die Flüssigkeit durch die Collateralen in die Beckenvenen ein. Und zwar

9mal	bei	einem	Druck	von	10	mm	Hg
15	„	„	„	„	„	20	„	
5	„	„	„	„	„	30	„	„
20	„	„	„	„	„	40	„	„
4	„	„	„	„	„	50	„	„
3	„	„	„	„	„	60	„	„
3	„	„	„	„	„	70	„	„
4	„	„	„	„	„	80	„	„
1	„	„	„	„	„	90	„	„
3	„	„	„	„	„	100	„	„
2	„	„	„	„	„	120	„	„
1	„	„	„	„	„	150	„	„

In zwei Versuchen traten bei 170 und 200 mm Hg nur unbedeutende Quantitäten aus. In 6 Fällen war aber vollkommene Unwegsamkeit der Collateralen vorhanden, nicht ein Tropfen erschien im Becken trotz eines Druckes von 220 mm Hg.

Auffallend ist auch hier, dass unter den 8 negativen Fällen 6 dem jugendlichen Alter von 14—29 Jahren angehörten.

Ziehen wir aus den geschilderten anatomischen Verhältnissen und den Ergebnissen der Experimente das Résumé, so müssen wir sagen, dass eine eigentliche Collateralbahn von vornherein nicht vorhanden ist, welche vollständig für die V. femoralis eintreten könnte, dass es aber eine grössere Anzahl von Nebenwegen giebt, welche unter bestimmten Bedingungen befähigt werden können, nach Verschluss des Hauptstammes dem venösen Blute den Abfluss zu ermöglichen. Es ist dazu zunächst erforderlich, dass die Klappen, durch welche alle Seitenäste gegen den Hauptstamm zu abgeschlossen sind, überwunden werden, um dem Blute das Einströmen in dieselben zu ermöglichen, und ferner müssen sich die Querschnitte der verhältnismässig kleinen Gefässe, welche nun für die V. femoralis

eintreten sollen, vergrössern, damit ein Abfluss des Blutes vollständig möglich ist.

Durch die reichlich vorhandenen Klappen und die Enge der den Abfluss übernehmenden Gefässe wird ein gewisser Widerstand geleistet, den das Abfluss suchende Blut überwinden muss. Dazu ist eine bestimmte Kraft erforderlich, und zwar sind die Widerstände proportional den Kräften, die zu ihrer Ueberwindung notwendig sind; in den oben angeführten Experimenten sind diese Kräfte ausgedrückt durch die Druckhöhen, unter welchen die Injektionsflüssigkeit in die Gefässe getrieben wurde. Aus der Betrachtung der Druckhöhen in diesen Experimenten sehen wir, dass die Cirkulationswiderstände individuell sehr verschieden sind. Hauptsächlich sind es Varietäten im Bau und Anordnung der Klappen, durch welche die Verschiedenheit der Druckhöhen in den Experimenten bedingt sind. In vivo sind noch andere Momente dabei massgebend, welche später erörtert werden sollen. Hier will ich nur in Bezug auf die Anatomie der Klappen bemerken, dass dieselben sehr inkonstant sind, sowohl in ihrer Zahl wie in ihrer Funktionsfähigkeit, so kann z. B. die wichtige Klappe, welche sich an der Einmündung der V. circumflexa femoris interna befindet (s. o.), mangelhaft ausgebildet sein oder vollständig fehlen und ist dann durch eine mehr oder weniger schiefe Einmündung der Vene in den Hauptstamm ersetzt (Braune) (1).

Von den Ansichten der Chirurgen über die Zulässigkeit der Unterbindung der V. femoralis bezw. deren Folgen will ich nur einige der markantesten, zu Zeiten massgebendsten erwähnen, da alle die verschiedenartigen Anschauungen hier wiederzugeben, zu weit führen und das Verständnis nicht erleichtern würde. Lange Zeit herrschte die Ueberzeugung unter den Chirurgen, dass die doppelte Unterbindung der V. femoralis unterhalb des Ligam. Poupartii unbedingt von Gangrän gefolgt sei, sodass man bei unstillbaren Blutungen aus der V. femoralis die Extremität für verloren hielt, da man nur zwischen der sofortigen Exarticulation oder der von Gangrän gefolgten Ligatur zu wählen hätte. Einen solchen Fall publicierte Roux (32) 1813. Es handelte sich um eine im Duell erhaltene Verletzung der V. femoralis unterhalb des Ligam. Poupartii bei einem Militärarzt. Roux unterband die Vene, worauf Gangrän des betreffenden Beines und Exitus letalis eintrat. Diese Erfahrung veranlasste Roux zu der These, dass jede unstillbare Blutung aus einer Verletzung der V. femoralis unterhalb des Lig.

Poup. unbedingte Indikation zur Exartikulation des Beines sei. Dieser Satz wurde auch von Linhardt (21) in sein Lehrbuch der Chirurgie aufgenommen.

Wie weit die Ansichten der Chirurgen über diese Frage in der Folgezeit auseinandergingen, und dass sich dieselben zu Zeiten diametral gegenüberstanden, geht aus Folgendem hervor. Während Stromeyer (38) behauptet, dass ein plötzlicher Verschluss von Arterie und Vene zugleich stets sicher zu Gangrän führen müsse, steht Langenbeck (18) auf dem entgegengesetzten Standpunkt. Langenbeck sagt: „Unterbindet man eine grosse Arterie samt der sie begleitenden Vene, so folgt nicht nur keine Gangrän, sondern es scheint die Cirkulationsstörung in dem beiden angehörigen Kapillargefässsystem eine geringere zu sein, als nach Unterbindung der Vene allein ... Während die Druckverhältnisse der Blutsäule in den Kapillaren nach Unterbindung der Hauptarterie erheblich vermindert, nach Unterbindung der Hauptvene erheblich vermehrt sein müssen, so scheint die gleichzeitige Unterbindung des Arterien- und Venenstammes weniger störend einzuwirken, indem Abfluss und Zufluss durch die Collateralen — Venen und Arterien — sich das Gleichgewicht halten können.“ Auf Grund dieser Ansicht fordert er, dass man bei Blutungen aus den grossen Venenstämmen, jugularis, axillaris, iliaca ext., femoralis, sobald sie auf Kompression nicht stehen, unverzüglich den gleichnamigen Arterienstamm unterbinden solle. Bereits 1831 hatte dies Gensoul (11) mit Erfolg in einem Falle gethan. Langenbeck selbst hat in einem Falle von Blutung aus der V. femoralis — operative Verletzung —, die selbst nach Unterbindung derselben nicht stand, die Art. femoralis ligiert, worauf die Blutung stand und auch nach Lösung der Ligatur an der V. femoralis sich nicht wieder einstellte. Sowohl in dem Falle von Gensoul, wie in dem von Langenbeck trat Heilung ohne Gangrän ein. Die Langenbeck'sche Forderung ist auch von Bardeleben (1) in seinem Lehrbuch der Chirurgie vertreten, und von Rabe (29) und Lossen empfohlen worden, doch ist sie in der Folgezeit nicht häufig befolgt worden, da sich bald gewichtige Stimmen dagegen vernehmen liessen. Rose (31) bemerkte, dass die Unterbindung der Arterie allein nicht vor Verblutung aus der Vena femoralis sichere, weil bei leichtester Bethätigung der Bauchpresse die Blutung aus dem centralen Ende wieder beginnt und die Unterbindung der Vene notwendig macht; dieselbe Erfahrung machte Billroth (3). Als geradezu schädlich sieht Braun (5)

die Unterbindung der Arterie an und empfahl bei Blutungen aus der Vene, ohne Rücksicht auf Alter, Geschlecht und Konstitution, die doppelte Unterbindung der Vene vorzunehmen. Ebenso verwarfen die folgenden Autoren die Unterbindung der Arterie durchaus, so Koretzky (17), Niebergall (20), Jordan (15), Maas (24), Fränkel (10). Niebergall erwähnt 7 Fälle, bei denen wegen Blutung aus der V. femoralis zunächst die Art. femoralis unterbunden wurde. Zwei von diesen waren von Gangrän des Beines gefolgt. Andererseits liess die Statistik die grosse Furcht vor eintretender Gangrän nach isolierter Unterbindung der V. femoralis als übertrieben erscheinen, und so wurde dieselbe vielfach ohne Zaudern ausgeführt, wenn andere Mittel, die Blutung zum Stehen zu bringen, versagten. Die weiteren günstigen Erfolge gaben Veranlassung dazu, dass man die Unterbindung der V. femoralis als eine harmlosere Operation ansah als früher. So erklärt Jordan, dass die Furcht vor eintretender Gangrän des Beines durch die Thatsachen als unbegründet erwiesen sei, und im Handbuch der praktischen Chirurgie (13) wird die Unterbindung der V. femoralis als eine durchaus ungefährliche Operation bezeichnet. Dass dies nicht immer zutrifft, lehrte ein Fall, der in der chirurg. Universitätsklinik zu Königsberg i. P. beobachtet wurde, und dessen Krankengeschichte ich mir gestatte, im Auszuge wiederzugeben.

Pat., ein 52j. Mann, stammt aus gesunder Familie und war bis auf sein jetziges Leiden nie ernstlich krank. Vor einem Jahr bemerkte er in der rechten Inguinalgegend eine kleine Geschwulst, die ihm anfänglich Schmerzen bereitete. Die Geschwulst nahm bald langsam an Grösse zu, wobei die Schmerzen nachliessen. Seit 4 Monaten zeigte der Tumor die Tendenz rasch zu wachsen, und erreichte bald die Grösse von zwei Mannsfäusten, zugleich stellten sich wieder heftige Schmerzen im ganzen Bein ein, welches öfters stark anschwoll. Vor 6 Tagen begann ein geschwüriger Zerfall des Tumors.

Pat. ist ein grosser, kräftig gebauter Mann, Fettpolster von mittlerer Stärke, guter Ernährungszustand. Die inneren Organe geben keinen pathologischen Befund, Urin frei von Eiweiss und Zucker. Die rechte Leistengegend wird von einem etwa zweifaustgrossen Tumor eingenommen, derselbe ist von derber Konsistenz und zeigt auf der Höhe eine thalergrosse, schmierig belegte Ulceration, die Haut in der Umgebung ist verdünnt und gerötet. Der Tumor ist mit den darunter gelegenen Weichteilen fest verwachsen, hängt aber nirgends mit dem Knochen zusammen. Das rechte Bein und das Scrotum zeigt eine mässige Anschwellung. In den nächsten Tagen wird ein rascher, fortschreitender

Zerfall des Tumors beobachtet, es stossen sich grosse Mengen gangränöser Gewebsfetzen ab und unter Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd bleibt bald nur noch eine grosse, granulierende Höhle übrig. Dieselbe erstreckt sich, in der Höhe der Spina superior anterior beginnend, entsprechend der Leistenbeuge bis an den Scrotalansatz heran. Der obere und äussere Rand der Höhle ist stark wulstig und fühlt sich hart infiltriert an. Nach innen zu keine Verhärtung des Randes.

15. I. 02. Operation (Geheimrat Garrè). Nach üblicher Vorbereitung wird in Aethernarkose die Höhle von oben her ca. 2 cm vom Rande derselben entfernt im Gesunden umschnitten und durch sorgfältiges Präparieren in die Tiefe vorsichtig von der Unterlage abgelöst. Unterhalb des Ligamentum Poupartii hat der Tumor sowohl die oberflächliche als auch die tiefe Fascie durchbrochen und sitzt der Gefässscheide der Vena femoralis fest auf, während die Arterie anscheinend frei ist. Der Versuch, die Vene vorsichtig aus dem Tumor herauszuschälen, gelingt nicht. Der Tumor ist mit der Venenwand so fest verbunden, dass keine Aussicht besteht, unter Erhaltung des Gefässes den Tumor radikal zu entfernen. Deshalb wird die Vene, in der Absicht, ein Stück von ihr im Zusammenhange mit dem Tumor zu entfernen, dicht am Ligamentum Poupartii doppelt ligiert und durchschnitten. Unter vorsichtigem Beiseitehalten der Arterie wird nun der Tumor, soweit er mit der Vene zusammenhängt, zurückpräpariert. Etwa 5 cm unterhalb der angelegten Ligatur gelingt es wieder, die Vene vom Tumor zu isolieren. An dieser Stelle wird wieder eine Ligatur angelegt, oberhalb derselben das Gefäss durchschnitten und das entsprechende Venenstück im Zusammenhange mit dem Tumor exstirpiert. Da Pat. etwas kollabiert ist, wird davon Abstand genommen, auf Tumor verdächtige Partien, die sich unter dem Lig. Poupartii bis ans Peritoneum heran erstrecken, und deren radikale Entfernung kaum ausführbar erscheint, in Angriff zu nehmen. Die Wunde wird nach Blutstillung locker tamponiert und durch einige Knopfnähte ohne Spannung bis auf den weiter offen bleibenden unteren Wundwinkel geschlossen. Steriler Verband.

Das Bein, welches unmittelbar nach der Ligatur der Vena femoralis eine bis zu den Zehenspitzen reichende cyanotische Verfärbung annahm, wird durch untergelegte Kissen stark eleviert. Unterschenkel und Fuss fühlen sich kühl an. — 16. I. Die Cyanose des Beins ist 3 Stunden post operationem zurückgegangen, Unterschenkel nicht anästhetisch. — 18. I. Handbreit unter dem Knie eine 4 cm breite, bläulich verfärbte Zone. Schmerzen und Kribbeln im Unterschenkel. — 20. I. Starke Schmerzen im rechten Unterschenkel. — 21. I. Temp. 38,6. Puls regelmässig, kräftig, enorme Schmerzen im rechten Unterschenkel, die Haut daselbst hebt sich blasenförmig ab. — 22. I. Die Verfärbung ist bis auf den Oberschenkel vorgeschritten. Weiter hinauf bis zur Crista ossis ilei fühlt man unter der Haut Knistern. Temperatur 39. Puls beschleunigt,

142 pro Minute, aber kräftig und regelmässig. — 23. I. Ausgedehnte Scarifikationen am Unterschenkel. — 24. I. Das Knistern unter der Haut ist bis auf das Abdomen vorgeschritten. Temp. 39,9. Puls 106, noch kräftig und regelmässig. — 26. I. Der in der Wunde sichtbare Stumpf der Vena femoralis sieht gangränös aus. Andauernd hohe Temperaturen und Pulsfrequenz, Puls weiter kräftig. — 28. I. In Aethernarkose wird die Exartikulation des Beins nach Rose vorgenommen. Nach der Operation macht Pat. einen moribunden Eindruck, Kochsalzinfusion, Campher. — 29. I. Pat. hat sich etwas erholt, ist aber noch sehr schwach und grösstenteils comatös. Starke Sekretion in der Wunde. — 30. I. Exitus letalis.

Bei der Sektion zeigte sich ein grauroter, obturierender Thrombus in der Vena femoralis oberhalb der Ligatur, welcher sich noch ein Stück in die Vena iliaca communis hinauf fortsetzt und die Einmündung der Vena circumflexa ilei umlagert. Die Vena obturatoria erwies sich durch atheromatöse Verdickung der Intima als verlegt.

Beim Durchsehen der vorhandenen Statistik über die isolierte Unterbindung der V. femoralis finden wir ein überraschendes Ergebnis. Braun (5) stellte 1883 17 Fälle von isolierter Ligatur der V. femoralis zusammen, unter diesen waren zwei von Gangrän des Beines gefolgt. Der eine dieser beiden war der Fall von Roux, den ich oben bereits erwähnt habe, der andere ist ein Fall von Linhart, bei dem es sich um eine sehr schwere Kammradverletzung mit ausgedehnter Beteiligung der Weichteile gehandelt hatte. Da in diesem Falle die Gangrän des Beines nicht allein eine Folge der Unterbindung der V. femoralis zu sein braucht, sondern auch auf die ausgedehnte Zerreissung der Weichteile zurückgeführt werden kann, wurde er in den folgenden Statistiken meist nicht mehr aufgeführt.

1893 konnte Niebergall (28) 35 Fälle von isolierter Ligatur der V. femoralis zusammenstellen, einer mit Ausgang in Gangrän (Fall Roux). 1897 fügte Ziegler (42) dieser Statistik noch 14 neue Fälle von isolierter Unterbindung der V. femoralis zu, die sämtlich ohne Gangrän verliefen, seit dieser Zeit sind noch 4 Fälle, ebenfalls ohne Gangrän, veröffentlicht worden, im ganzen also 53 Fälle (der Fall von Linhart nicht mitgerechnet), mit 1 Fall von Gangrän (Roux).

Es wurden also mit dem von mir oben angeführten Fall jetzt 54 isolierte Unterbindungen der V. femoralis mit 2maligem Ausgang in Gangrän veröffentlicht. Dieses Ergebnis lässt uns die früher so verbreitete und allgemeine Furcht

der Chirurgen vor der Unterbindung der V. femoralis nicht verstehen und lässt sich auch kaum mit den anatomisch-experimentellen Ergebnissen in Einklang bringen, nach denen wir in einem viel grösseren Procentsatz eine Gangrän oder mindestens hochgradige Cirkulationsstörungen erwarten müssten. Es werden wohl auch thatsächlich mehr Fälle mit ungünstigem Ausgang vorhanden sein, nur sind dieselben vielleicht früher aus dem Grunde nicht veröffentlicht worden, weil man einen ungünstigen Ausgang für das Normale hielt und überrascht war, wenn Cirkulationsstörungen schwererer Art nicht eintraten.

Bei gleichzeitiger Unterbindung von Art. und V. femoralis ist das Eintreten von Gangrän viel häufiger beobachtet worden, in der Niebergall'schen Statistik sind unter 24 Fällen von Unterbindung beider Gefässe 14 von Brand gefolgt. Steiner (37) berichtet 1896 noch über 4 Fälle von Unterbindung beider Gefässe, welche ohne länger anhaltende Cirkulationsstörung verliefen.

Welche unmittelbaren Folgen hat die Unterbindung der V. femoralis für die betreffende Extremität? Wenn wir die publicierten Fälle daraufhin ansehen, so finden wir recht grosse Unterschiede in Bezug auf die Schwere der Erscheinungen. In einem grossen Teil der Fälle macht sich nach der Unterbindung absolut keine Störung bemerkbar, die Extremität behält ihre natürliche Farbe und Temperatur, verursacht keine Schmerzen und bei normalem Wundverlauf tritt Heilung ohne die geringste Cirkulationsstörung ein. In den meisten Fällen treten aber doch wahrnehmbare Anzeichen einer gestörten Cirkulation ein, welche je nach dem Grade derselben in den verschiedensten Abstufungen sich zeigen. In Fällen geringer Cirkulationsstörung macht sich nur eine leichte und bald vorübergehende Cyanose bemerkbar, in Fällen stärkerer Störung hält die blaue Verfärbung längere Zeit an und ist mit einem mehr oder weniger starkem Oedem an der Knöchelgegend vereint. Häufig tritt unmittelbar im Anschluss an die Unterbindung eine plötzliche dunkelblaue bis dunkelbraunrote Verfärbung des ganzen Beines ein, wobei die oberflächlichen Venen prall gefüllt sichtbar werden. Mit dieser starken Cyanose ist eine Herabsetzung der Temperatur in der betreffenden Extremität verbunden, dieselbe fühlt sich kalt an und zeigt eine mit dem Thermometer messbare Temperaturdifferenz der anderen Extremität gegenüber. In einem von Schober (35) publicierten Falle, in welchem häufige Temperaturmessungen an beiden Extremitäten vorgenommen wurden, zeigten

sich Differenzen bis zu 1,5°. Gewöhnlich haben diese bedrohlich aussehenden Erscheinungen schon nach wenigen Stunden nachgelassen, die Verfärbung und mit ihr die Temperaturdifferenz nimmt langsam ab und nach einem halben Tage ist häufig wieder ein normaler Zustand vorhanden. In anderen, schwereren Fällen verschwinden diese Erscheinungen nicht so bald, es gesellt sich zu der Cyanose noch eine ödematöse Durchtränkung hinzu, die zunächst an der Knöchelgegend und am unteren Teil des Unterschenkels auftritt, was sich daraus erklärt, dass hier die ungünstigsten Verhältnisse in Bezug auf Cirkulationsausgleich vorhanden sind. Diese Oedeme verschwinden in den meisten Fällen nach Suspension oder Hochlagerung, in manchen Fällen stellen sie sich aber nach Aufgeben derselben sofort wieder ein und die Patienten bekommen oft noch jahrelang nach der Operation bei längerem Stehen oder Gehen Oedeme und leichte Verfärbung an den betreffenden Unterschenkeln.

Eine weitere Folgeerscheinung, die öfters beobachtet worden ist, besteht neben Sensibilitätsstörungen in ziehenden Schmerzen in der Wadengegend. In einem Falle (Schober 35), wo eine mikroskopische Untersuchung der betreffenden Wadenmuskulatur vorgenommen wurde, zeigten sich stellenweise kernlose Muskelfasern durch Leukocyten auseinandergedrängt, an anderen Stellen Vermehrung der Muskelkerne, also Degenerations- und Regenerationsvorgänge. (Weitere histologische Untersuchungen liegen bisher noch nicht vor.) In den leichteren Fällen verschwinden all die erwähnten Symptome verhältnismässig rasch, in den Fällen schwerster Cirkulationsstörung, wie sie besonders nach Unterbindung von Arterie und Vene auftreten, steigern sie sich dagegen, die Extremität bleibt kühl und dunkel verfärbt, bei ausgebreiteten Sensibilitätsstörungen und anhaltenden Schmerzen in der Muskulatur nimmt die ödematöse Durchtränkung des Unterschenkels zu, breitet sich auf den Oberschenkel aus und es entwickelt sich so eine ausgedehnte Gangrän, welche die Absetzung des Gliedes erforderlich macht.

Wie können wir es uns nun erklären, dass die Unterbindung der V. femoralis in dem einen Fall gar keine Cirkulationsstörung erkennen lässt, während sie in anderen Fällen zu mehr oder weniger heftigen Stauungserscheinungen führt und sogar Gangrän zur Folge haben kann! Wir können der Lösung dieser Frage näher kommen, wenn wir uns die Ergebnisse der anatomischen Untersuchungen und Experimente vor Augen halten. Wir haben gesehen, dass die für den Rücklauf des Blutes in Betracht kommenden

Nebenwege durch mehr oder weniger gut ausgebildete Klappenventile abgeschlossen sind und erst nach Ueberwindung derselben als Collateralbahnen brauchbar werden, auch dann genügen sie wegen ihres geringen Querschnittes noch nicht und erst, wenn sie sich genügend erweitert haben, kann die Cirkulation wieder normalerweise von statten gehen. Die Ueberwindbarkeit der Klappen ist abhängig einerseits von den funktionellen Eigenschaften derselben, andererseits von dem zur Ueberwindung derselben zur Verfügung stehenden Druck. Die Zahl und die Funktionsfähigkeit der Klappen unterliegt grossen individuellen Schwankungen, und zwar liegt eine bestehende Insufficienz entweder an einer mangelhaften Ausbildung oder sie ist erworben. So tritt eine solche Insufficienz ganz allmählich und ohne Störungen ein, wenn aus irgend einem Grunde das Lumen der V. femoralis langsam und kontinuierlich verengt wird, wie dies z. B. bei einem auf das Gefäss drückenden, langsam wachsenden Tumor in der Inguinalgegend der Fall ist. In einem solchen Falle werden in demselben Masse, wie der Abfluss durch den Hauptstamm erschwert wird, die vorhandenen Nebenbahnen eröffnet und allmählich zur Uebernahme des gesamten Abflusses vorbereitet. Das sind die Fälle, bei denen bei Injektionsversuchen schon beim geringsten Druck die Injektionsflüssigkeit in den Beckenvenen erscheint und dementsprechend werden sich bei der Ligatur am Lebenden nicht die geringsten Zeichen einer Cirkulationsstörung bemerkbar machen. In diesen Fällen bestehen eben bereits thatsächlich ausgebildete Collateralen. Sind die Klappen aber vorhanden und sufficient, so wird die Cirkulation zunächst ein Hindernis erfahren, erst durch anhaltenden Druck auf die Klappen werden diese überwunden und die Cirkulation frei. Da die Funktionsfähigkeit der Klappen grossen Schwankungen unterliegt, so ist demgemäss auch die Zeit und die Kraft, die zur Ueberwindung derselben notwendig ist, eine verschiedene. Wir sehen an den oben wiedergegebenen Tabellen, z. B. an der von Cholzow für seine Versuche aufgestellten, welch grossen Schwankungsbreiten der aufzuwendende Druck unterliegen kann. Ob in einem bestimmten Falle die Klappen leicht überwindbar sein werden oder nicht, dafür haben wir im allgemeinen keine sicheren Anhaltspunkte. Das Geschlecht spielt dabei jedenfalls keine wesentliche Rolle, wenigstens zeigt sich bei den Experimenten und den klinischen Beobachtungen kein merklicher Unterschied. Inwieweit das Alter eine Rolle dabei spielt, lässt sich schwer beantworten. Nach den Injektionsversuchen

muss man annehmen, dass bei Greisen die Klappen leichter überwindbar sind, als bei jungen Leuten, es zeigt sich dies ganz deutlich bei den Experimenten von Koretzky und von Cholizow. Diesem Vorteil der leichteren Ueberwindbarkeit der Klappen bei älteren Leuten steht der Nachteil gegenüber, dass durch die im Alter auftretenden atheromatösen Veränderungen der Gefässwände, eine grössere Starrheit und Unnachgiebigkeit der Gefässe resultiert und daher die erforderliche Erweiterung der Gefässe schwerer eintritt. Mit einiger Sicherheit können wir eine Insufficienz der Klappen nur annehmen, wenn es sich um Tumoren handelt, die schon längere Zeit bestehend, auf die V. femoralis gedrückt und das Lumen derselben verengt haben, es haben sich hierbei dieselben Vorgänge in der Aenderung der Cirkulation vollzogen, wie sie bei der Unterbindung der V. femoralis auftreten, nur auf viel längere Zeit verteilt, allmählich und daher nicht mit solch heftigen Symptomen in die Erscheinung tretend, wie die nach Unterbindung der normalen Vene erfolgende plötzliche Aenderung der Cirkulation. In diesen Fällen sind also die Cirkulationsverhältnisse in der Extremität bereits so, wie sie sich sonst erst bilden müssen, die Unterbindung der Vene ist in diesen Fällen also kein erheblicher Eingriff in die Cirkulation mehr.

Der auf die Klappen wirkende Druck ist in vivo abhängig von dem arteriellen Blutdruck in der Extremität. Nach Unterbindung der V. femoralis steigt der venöse Blutdruck ständig an, so lange ein Abfluss nicht geschaffen ist, bis er die Höhe des arteriellen Blutdruckes erreicht, dann sinkt er in dem Masse wieder, wie der Abfluss ermöglicht ist. Je höher der arterielle Blutdruck in der Extremität ist, desto höher kann naturgemäss der venöse, auf die Widerstände einwirkende Druck ansteigen, um so schneller werden letztere überwunden werden und sich die Cirkulation wieder herstellen.

Der arterielle Blutdruck in der Extremität ist abhängig zunächst vom Blutdruck im Arteriensysteme überhaupt, also von der Kraft des Herzens, es werden also alle die Momente, welche die Herzkraft schwächen, hier ungünstig einwirken, z. B. Myodegeneratio, Kachexie, starke Blutverluste.

Herabgesetzt wird der in der Extremität herrschende Blutdruck durch Hindernisse in der Art. femoralis. Das stärkste Hindernis wäre natürlich eine Unterbindung der Art. femoralis, welche ein beträchtliches Sinken des Blutdrucks in der Extremität zur Folge haben muss. Aus diesem Grunde ist die Ansicht Langenbeck's, dass die Unter-

bindung der Art. femoralis nach Verschluss der Vene günstig auf die Cirkulation einwirke, nicht zutreffend und es beweist dies auch die Statistik, welche zeigt, dass der gleichzeitige Verschluss beider Gefässe unvergleichlich viel häufiger zu starken Cirkulationsstörungen und Gangrän führt, als die Unterbindung der Vene allein (s. o.).

In allen den Fällen, bei denen die Cirkulationshemmungen leicht zu überwinden sind — entsprechend den Fällen, wo experimentell der minimalste Druck für die Herstellung der Cirkulation genügte — wird selbst nach Unterbindung von Arterie und Vene keine dauernde Cirkulationsstörung eintreten, in den Fällen aber, die einen höheren Druck erfordern, wird derselbe, wie er nach Unterbindung der Arterie vorhanden ist, häufig zu gering sein, um die Cirkulation zu eröffnen, es tritt andauernde Stauung und Gangrän ein, während nach Unterbindung der Vene allein der in der Extremität herrschende Druck vielleicht genügt hätte, die Collateralen zu eröffnen. Von Einfluss auf den in der Extremität herrschenden Blutdruck ist schliesslich die Lagerung derselben; durch Hochlagerung oder vertikale Suspension sinkt der arterielle Blutdruck und umgekehrt; auf diesen Punkt werde ich bei der Behandlung noch eingehen.

Nach der Ueberwindung der Klappen zur Eröffnung der Nebenwege ist noch ein zweites Erfordernis zu erfüllen, es muss eine genügende Anzahl von wegsamen und erweiterungsfähigen Venen vorhanden sein, damit der Abfluss schliesslich vollständig ermöglicht werden kann. Für den ersten Punkt, die Anzahl von Nebenwegen, ist es von Einfluss, wie viel von den in die V. femoralis einmündenden Seitenästen bei der Operation erhalten bleiben konnten. Werden, wie dies bei der Exstirpation von Tumoren, die in grosser Ausdehnung mit der V. femoralis verwachsen sind, häufig notwendig ist, eine grössere Anzahl von Seitenvenen mit unterbunden, so berauben wir uns dadurch auch einer Anzahl von Nebenwegen, auf denen der Abfluss hätte erfolgen können. Dies ist ein Punkt, auf den eigentlich wenig Rücksicht genommen wurde, und z. B. Fränkel (10) betont ausdrücklich, dass man diesen Punkt völlig vernachlässigen könne, man könne bei Resektion der Vene, z. B. im Verlauf von Geschwulstoperationen, ein beliebig grosses Stück des Gefässes entfernen, und bemerkt, dass speciell eine Rücksichtnahme auf die Einmündungsstellen der grossen unterhalb des Ligamentum Poupartii dem Hauptstamme zufliessenden Seitenvenen nicht nötig sei.

Die in Frage kommenden Nebenwege müssen ferner durchgängig und bis zu einem gewissen Grade erweiterungsfähig sein.

Die Durchgängigkeit kann durch zwei Momente beeinträchtigt sein, durch Kompression von aussen und durch Verlegung des Lumens von innen. Die Kompression von aussen kann — abgesehen von zu fest angelegten Verbänden — wohl nur durch starke Blutinfiltration des umgebenden Bindegewebes stattfinden. Diese Blutinfiltration des Bindegewebes wird schon von Rose (3) als äusserst gefährlich angesehen, und E. v. Bergmann (2) schreibt der Blutinfiltration die Hauptrolle bei der Behinderung des Ausgleiches der Cirkulation zu, indem durch dieselbe eine so starke Kompression der Collateralen erfolge, dass die Ernährung der Gewebe darunter leide. Eine Verlegung des Lumens von innen kann erfolgt sein durch Intimawucherung und Thrombenbildung bei atheromatösen Processen und bestand dann schon vor der Operation, oder die Verlegung erfolgte erst im Anschluss an die Operation durch Thrombose infolge von Phlebitis, wenn die Asepsis nicht genügend gewahrt werden konnte. Eine andere Ursache der Thrombenbildung ist von v. Düring (9) angegeben worden. Derselbe wies nach, dass das in gerinnenden Extravasaten enthaltene Fibrinferment durch Diffusion in die Gefässe der betreffenden Gegend eindränge und wenn der Blutstrom gehemmt sei, eine ausgedehnte intravaskuläre Gewinnung veranlasse.

Bis zu einem gewissen Grade müssen die Nebenwege ausdehnungsfähig sein, zumal wenn nur wenige für die Abfuhr des Blutes in Betracht kommen, wie dies der Fall ist, wenn durch eins oder mehrere der oben erwähnten Momente ein Teil der vorhandenen Nebenwege ausgeschaltet worden ist. Diese Ausdehnungsfähigkeit setzt elastische, nachgiebige Gefässwände voraus, wir werden also auch hierbei den atheromatösen Process als ungünstig bezeichnen können, im übrigen ist natürlich ein genügender Blutdruck vorausgesetzt, es gilt hierfür dasselbe, was oben für die Ueberwindung der Klappen angegeben worden ist.

Wir sehen also, dass es eine ganze Reihe von Momenten giebt, welche einen grösseren oder geringeren Einfluss auf die Wiederherstellung der Cirkulation haben. Nun brauchen ja nicht alle die genannten Bedingungen vollständig erfüllt sein, da bis zu einem gewissen Grade Kompensation eintreten kann. So kann das Bestehen von vielen, gut ausgebildeten und schwer nachgebenden Klappeneinrichtungen durch einen guten Blutdruck in der Extremität ausgeglichen werden, und umgekehrt kann ein schlechter Blutdruck, wie er z. B. nach Unterbindung von Arterie und Vene vorhanden ist, durch leicht eintretende Eröffnung derselben, zumal wenn dieselben schon auf

eine veränderte Cirkulation eingerichtet waren — wie bei lange bestehenden Tumoren — kompensiert werden. In ähnlicher Weise kann der Wegfall einer grösseren Anzahl von Nebenwegen durch Unterbindung oder Thrombose wieder ausgeglichen werden durch ein um so schnelleres und leichteres Eintreten der übrigen noch vorhandenen. Es ist also nie ein Moment allein, welches zu den schweren und schwersten Cirkulationsstörungen Anlass giebt, sondern das Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Momente, z. B. Entfernung eines grossen Stückes der Vene mit vielen Seitenästen, schlechter Blutdruck, Blutinfiltration des Bindegewebes, wie dies in dem oben wiedergegebenen Falle zutrifft.

Aus dem oben Ausgeführten können wir einige Konsequenzen für unser Verhalten bei der in Frage kommenden Operation ziehen. Da wir von vornherein nicht wissen können, ob in einem gegebenen Falle die anatomischen Verhältnisse für einen leichten Ausgleich der Cirkulation günstige sind oder nicht, müssen wir während der Operation alle Momente aufs sorgsamste vermeiden, welche die Cirkulation resp. den Ausgleich desselben ungünstig beeinflussen können. Es muss also zunächst die Asepsis peinlichst gewahrt werden, soweit es irgend möglich ist, was mitunter z. B. bei der Exstirpation ulcerierter Tumoren grosse Schwierigkeiten bereiten kann. Beim Operieren ist ferner die Bildung von Blutextravasaten und Infiltration zu verhindern durch eine minutiös-ausgeführte Blutstillung. Bei der Exstirpation von Tumoren, die mit der Vene in grösserer Ausdehnung verwachsen sind, ist darauf zu achten, den Tumor, so weit es geht, von der Vene freizupräparieren, damit ein möglichst geringes Stück der Vene reseciert werden muss und damit möglichst viel Seitenäste erhalten werden. Zu vermeiden sind ferner grössere Blutverluste, welche schwächend wirken können. Vor allem haben wir noch einen Punkt zu berücksichtigen, das ist die Erhaltung der Arterie, welche wir unter allen Umständen anstreben müssen; eine Verletzung derselben, die schliesslich eine Ligatur notwendig macht, ist aufs äusserste zu vermeiden. Wenn die Vene nicht in grosser Ausdehnung mit dem Tumor verwachsen war, sodass eine Resektion desselben nicht nötig ist, sondern nur Einrisse oder Einschnitte in die Venenwand erfolgt sind, so müssen zunächst andere Mittel der Blutstillung versucht werden, bevor man die Unterbindung der Vene unternimmt, als solche stehen uns zur Verfügung: das seitliche Abklemmen mit Liegenlassen der Klemme, die seitliche Ligatur und die Venennaht. Auf die Ausführung und die

Zweckmässigkeit der einzelnen Methoden möchte ich noch mit einigen Worten eingehen.

Die seitliche Abklemmung wird in der Weise ausgeführt, dass man mit einer, resp. mehreren Klemmen die Wundränder möglichst knapp fasst, die Klemmen dann in den aseptischen Verband einwickelt und, wie Niebergall (28) vorschreibt, nach 24 Std. den Verband wieder öffnet und die Klemmen recht vorsichtig löst. Niebergall hält die Verklebung, wie sie nach 24 Std. eingetreten ist, für genügend resistent, erwähnt aber selber Fälle, in denen die Klemmen mehrere Tage bis zu 2 Wochen liegen blieben. Die Methode ist naturgemäss in ihrer Anwendbarkeit beschränkt auf sehr kleine Venenwunden, hat den Nachteil, dass die darüber gelegenen Weichteile durch die Naht nicht vollständig geschlossen werden können, dass ferner schon nach 24 Std. ein aseptischer Verbandwechsel folgen muss und schliesslich ist die Methode, wie Schede betont, recht unsicher in Bezug auf die Dauerhaftigkeit des Verschlusses. Schede (33) glaubt, dass man bei der nach 24 Std. erfolgten Verklebung nicht unter allen Umständen gegen eine Nachblutung gesichert sei, wenn ein plötzlich vermehrter Andrang der Blutwelle, wie bei Erbrechen, Hustenstössen etc. eintrete: aus diesem Grunde ist die Methode neuerdings auch seltener angewandt worden, während sie früher häufig mit gutem Erfolg gebraucht wurde, sodass Niebergall, Küster (34) u. a. deren Anwendung sehr empfahlen.

Die seitliche Ligatur ist ebenfalls nur für kleinere, höchstens 3 mm im Durchmesser haltende Venenwunden anwendbar. Blasius (4) kam an der Hand der Kasuistik und durch Tierexperimente zu einem sehr ungünstigen Urteil über diese Methode. Nach Blasius findet nie eine Erhaltung des Lumens statt, sondern es träte stets Thrombosierung ein, in ihrer Wirkung auf die Cirkulation in der Extremität wäre sie also gleichbedeutend mit der vollständigen Ligatur. Erst Braun kam, durch neue Fälle und Experimente gestützt, zu einer gegenteiligen Anschauung. Er fand bei seitlichen Ligaturen, die er an der Jugularis von Hunden und Kaninchen vornahm, nie Nachblutung und nie Thrombose. Als Material zur seitlichen Ligatur empfiehlt Braun den Seidenfaden mehr als das Catgut, da bei Leichenversuchen die seitliche Seidenligatur einem konstanten Druck länger stand hielt als die Catgutligatur. Angewandt kann die seitliche Ligatur nur bei Längswunden werden, und nur, wenn die Venenwand gesund ist. Langenbeck und

Volkmann hatten 1875 mit dieser Methode einen grossen Misserfolg, indem eine heftige Nachblutung folgte, welche in dem Volkmann'schen Falle von Exitus gefolgt war.

Im Hinblick auf diese beiden Fälle verwarf Schede (33) die seitliche Ligatur als unsicher und empfahl dringend die Venennaht, welche er selbst in vielen Fällen mit dem besten Erfolge angewandt hatte. In der Litteratur sind 14 Fälle von Naht der V. femoralis verzeichnet, von denen 12 bei operativen Eingriffen gesetzte Verletzungen betreffen, einmal handelte es sich um ein Aneurysma arterio-venosum vasorum femoralium, welches durch einen Messerstich entstanden war und 11 Tage nach der Verletzung operiert wurde, einmal handelte es sich um eine frische Stichverletzung der Vena femoralis, in allen diesen Fällen trat glatte Heilung ohne jede Cirkulationsstörung ein. Die Venennaht lässt sich für alle Arten von Wunden anwenden, gleichgültig ob die Wunde parallel zur Längsachse der Vene verläuft oder schräg zu derselben, auch kommt es auf die Länge der Wunde nicht an.

Was das Material betrifft, so empfiehlt Schede Hagedorn'sche Nadeln, Schultes (36) Nadeln, die an der Spitze rund sind. Von Nahtmaterial wird teils Seide (Horoch) (14) teils Catgut (Schede) empfohlen, doch sind die Resultate in den veröffentlichten Fällen gleich gute gewesen. Ueber die verschiedenen Arten der Naht hat Mayr (16) experimentelle Untersuchungen gemacht. Er prüfte Knopfnaht, Kürschnernaht, fortlaufende Naht und Zapfennaht mit kleinen Stäbchen. Als am wenigsten widerstandsfähig erwies sich die Knopfnaht, am meisten die fortlaufende und die Zapfennaht. Da letztere zu umständlich ist und ausserdem das Einheilen von Fremdkörpern notwendig macht, ist die fortlaufende Naht am meisten zu empfehlen, die sich auch leicht und schnell applicieren lässt. Wichtig ist, dass ausserdem die Gefässscheide und das umliegende Gewebe mit vernäht wird. Welche Schichten der Venenwand bei der Naht adaptiert werden, darauf kommt es nach Schede gar nicht an, es sei ganz gleichgültig, ob Intima an Intima etc. zu liegen komme oder nicht, der Erfolg sei stets ein guter, wenn die Wunde aseptisch bliebe, nötig sei allerdings, dass die Wunde in der Nähe der Wundränder nicht erkrankt sei.

Nach diesen günstigen Erfolgen scheint es empfehlenswert, die vollständige Ligatur zu vermeiden, wenn die Venennaht anwendbar ist.

Wie können wir nach vorgenommener Ligatur der V. femoralis günstig auf die Wiederherstellung der Cirkulation einwirken? Wir

kennen nur ein Mittel, welches einen direkten Einfluss auf die Cirkulation in der Extremität hat, das ist die vertikale Suspension, resp. die Hochlagerung derselben. Trzebicky und Karpinski (s. o.) haben bei ihren Experimenten auch den Einfluss der vertikalen Suspension auf die Cirkulationsvorgänge nach Unterbindung der Vena femoralis geprüft. Es zeigte sich dabei, dass durch die vertikale Suspension eine deutliche Erleichterung des Abflusses, aber auch eine sichtliche Verminderung des Zuflusses hervorgerufen wurde. Auf Grund dieser Thatsache können wir die vertikale Suspension nicht in allen Fällen mit Vorteil anwenden, sondern wir können mitunter durch dieselbe mehr schaden als nützen. Vorausgesetzt, dass die Blutzufuhr zu der betreffenden Extremität eine gute ist, also bei erhaltenem arteriellem Kreislaufe und bei guter Herzaktion, wird der Nachteil der verminderten Blutzufuhr durch den Vorteil des erleichterten Abflusses bei weitem aufgewogen werden. In allen den Fällen aber, in denen bereits eine Störung der arteriellen Zufuhr vorliegt, wird eine noch weitere Verminderung desselben unheilvoll sein. Das trifft in erster Reihe zu bei gleichzeitiger Unterbindung von Arterie und Vene, die Hochlagerung würde hier die an sich schon geringe Blutzufuhr noch mehr herabsetzen und die Ausbildung von Gangrän nur begünstigen. Aus diesem Grunde rät Zeidler (41) von der vertikalen Suspension nach Unterbindung beider Schenkelgefässe dringend ab. Auch wenn infolge von sehr geschwächter Herzaktion der Blutdruck im allgemeinen und daher auch in der Extremität ein herabgesetzter ist, dürfen wir denselben nicht durch die vertikale Suspension noch mehr verringern.

Ein anderes Mittel, um auf die Cirkulation in der Extremität einwirken zu können, haben wir nicht, nur indirekt können wir durch Anregung der geschwächten Herzkraft den Blutdruck im allgemeinen und somit in der Extremität heben.

Nach dem Ausgeführten möchte ich mir erlauben, folgende Thesen aufzustellen.

1) Die Unterbindung der V. femoralis unterhalb des Ligamentum Poupartii bedeutet keinen gleichgültigen Eingriff für die Cirkulation der betreffenden Extremität. Sie ist häufig von schweren Cirkulationsstörungen gefolgt, die sich bei einer Kombination ungünstiger Verhältnisse, welche sich meist von vornherein nicht absehen lassen, bis zur Gangrän der betreffenden Extremität steigern können.

2) Bei Verletzungen der V. femoralis sind zunächst Mittel der Blutstillung zu versuchen, bei denen das Lumen erhalten bleibt, als solches ist am zweckmässigsten die Venennaht.

3) Bei Resektion von Tumoren, die mit der V. femoralis verwachsen sind, ist so wenig wie möglich von der Vene zu entfernen, und möglichst viel von Seitenästen zu erhalten.

4) Unter allen Umständen muss man die Art. femoralis zu erhalten suchen.

5) Durch sorgfältige Blutstillung ist eine stärkere Blutinfiltration des Bindegewebes möglichst zu vermeiden.

6) In den Fällen, wo die Art. erhalten und der Blutdruck ein guter ist, soll die Extremität nach der Operation suspendiert oder eleviert werden; kontraindiciert ist dies bei gleichzeitiger Unterbindung der Art. femoralis und bei schlechtem allgemeinen Blutdruck.

Zum Schluss möchte ich mir erlauben, meinem hochverehrten Chef, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Garrè für die Anregung zu dieser Arbeit und für die gütige Ueberlassung des Falles meinen ergebendsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

1) Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre. 1864. Bd. II. — 2) E. v. Bergmann, Die isolierte Unterbindung der Vena femoralis. Festschrift zum 300jährigen Bestehen der Julius-Maximilians-Universität. Würzburg 1882. — 3) Billroth, Chirurgische Klinik. Wien 1869/70. — 4) Blasius, Ueber die seitliche Unterbindung der Venen. Inaug.-Dissert. Halle 1871. — 5) Braun, Die Unterbindung der Schenkelvene am Poupart'schen Band. Arch. f. klin. Chir. XXVIII. — 6) Ders., Ueber den seitlichen Verschluss von Venenwunden. Arch. f. klin. Chir. XXVIII. — 7) Braune, Die Oberschenkelvene. Leipzig 1871. — 8) Cholizow, Ueber die Blutstillung bei Verwundung grosser Venen und über die Unterbindung der Vena femoralis communis im besonderen. Centralbl. f. Chir. XXII. — 9) v. Düring, Die Fermentintoxikation und ihre Beziehung zur Thrombose und Embolie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXII. — 10) Fränkel, Ueber die Verletzung der Vena femoralis communis am Poupart'schen Band und deren Behandlung. Bruns' Beiträge. XXX. — 11) Gensoul, Note sur les blessés reçus à l'hôtel Dieu de Lyon etc. Gazette médicale de Paris. 1883. T. I. — 12) Golz, Die isolierte Unterbindung der Vena femoralis communis. Inaug.-Dissert. Breslau 1889. — 13) Handbuch der praktischen Chirurgie. (1. Aufl.) — 14) Horoch, Die Gefässnaht. Allgem. Wiener med. Zeitschr. XXXIII. — 15) Jordan, Behandlungsmethoden bei Verletzungen der Schenkelvene am Poupart'schen Bande. Bruns' Beiträge. XIV. — 16) Kay, Ueber die Venennaht. Inaug.-Diss. Kiel 1894. — 17) Koretzky, Klinische und experimentelle Beiträge zur Frage der Ligatur der Schenkelvene unterhalb des Ligamentum Poupartii.

Arch. f. klin. Chir. XXXVI. — 18) Langenbeck, Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Venen. Arch. f. klin. Chir. I. — 19) Langer, Anatomie der äusseren Formen des Menschen. Wien 1884. — 20) Ders., Ueber die Duplicität der Schenkelvene. Wien. med. Wochenschr. 1867. Nr. 22. — 21) Linhart, Compendium der chirurgischen Operationslehre. 1874. — 22) Lossen, Die Verletzungen der unteren Extremität. Deutsche Chir. 65. — 23) Luschka, Anatomie der Glieder des Menschen. Tübingen 1865. — 24) Maas, Die Cirkulation der unteren Extremität. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XVII. — 25) A. Mayr, Ueber die Venennaht. Inaug.-Diss. Erlangen 1890. — 26) Müller, Chr. Fr., Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Vena femoralis. Inaug.-Dissert. Leipzig 1864. — 27) Müller, P., Venöse Cirkulation der unteren Extremität. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anatom. Abteilg. 1897. Supplem. — 28) Niebergall, Die Verletzung der Vena femoralis communis am Poupart'schen Bande, ihre Folgen und ihre Behandlung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXXVII. — 29) Rabe, Zur Unterbindung der grossen Gefässstämme in der Kontinuität etc. Deutsche Zeitschr. f. Chir. V. — 30) Richet, Traité pratique d'anatomie médico-chirurgicale. Cit. nach: Aron Etudes sur le traitement des plaies veineuses. Thèse de Strasbourg. 1868. — 31) Rose, Ueber Stichwunden der Schenkelgefässe und ihre sicherste Behandlung. Volkmann's Vorträge. Nr. 92. 1875. — 32) Roux, Nouveaux éléments de médécine opératoire. Paris 1813. T. I. — 33) Schede, Einige Bemerkungen zur Naht der Venenwunden. Arch. f. klin. Chir. 43. — 34) Schmidt, Ueber den seitlichen Verschluss der Venenwunden durch Abklemmung und Liegenlassen der Klemmen. Berl. klin. Wochenschr. 1897. — 35) Schober, Die Unterbindung der Vena femoralis. Inaug.-Diss. Würzburg 1885. — 36) Schultes, Die Blutstillung bei seitlichen Verletzungen grosser Venenstämme mit besonderer Berücksichtigung der Venennaht. Inaug.-Diss. Bonn 1897. — 37) Steiner, Die Folgen des Verschlusses der Schenkelgefässe. Inaug.-Diss. Erlangen 1896. — 38) Stromeyer, Handbuch der Chirurgie. I. u. II. — 39) Trzbicky und Karpinski, Ueber die Zulässigkeit der Unterbindung der Schenkelvene. Arch. f. klin. Chir. 45. — 40) Weigang, Ueber die Bedeutung der Unterbindung der grossen Schenkelgefässe. Inaug.-Dissert. Breslau 1899. — 41) Zeidler, Die Unterbindung der Arteria und Vena femoralis. Berliner klin. Wochenschr. 1890. — 42) Ziegler, Ueber die Stichverletzungen der grossen Gefässe der Extremitäten. Münchn. med. Wochenschr. 1897.

Lebenslauf.

Ich, Ludwig Halberstaedter, wurde am 9. Dezember 1876 als Sohn des verstorbenen Kaufmanns Hermann Halberstaedter zu Beuthen O/S. geboren. Meine Schulbildung genoss ich auf dem Johannes-Gymnasium zu Breslau, das ich Ostern 1896 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um mich an der Universität Breslau dem Studium der Medizin zu widmen. Hier bestand ich im W.-S. 1897/98 das Tentamen physicum. Im S.-S. 1898 studierte ich in Heidelberg, kehrte dann nach Breslau zurück und beendete hier am 8. Februar 1901 die ärztliche Staatsprüfung. Vom 1. März 1901 ab diente ich als Einjährig-Freiwilliger Arzt in Berlin, vom 1. Oktober 1901 bis zum 1. August 1902 war ich als Volontärarzt an der chirurgischen Universitätsklinik (Geheimrat Garrè) in Königsberg thätig, seit dem 1. August 1902 an der dermatologischen Universitätsklinik (Geheimrat Neisser) in Breslau.

Während meiner Studienzeit hörte ich bei folgenden Herren Professoren und Dozenten:

Born (†), F. Cohn (†), Chun, Czerny, Filehne, Flügge, Hasse, Heine, Henke, Hofmann, Hürthle, Jordan, Kast (†), Kümmel, Küstner, Ladenburg, Meyer, v. Mikulicz, Neisser, Ponfick, Röhmann, Uhthoff, Wernicke.

Allen diesen meinen hochverehrten Lehrern sage ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank.

Thesen.

1. Die Unterbindung der vena femoralis unterhalb des Ligamentum Poupartii bedeutet keinen gleichgiltigen Eingriff für die Circulation der betreffenden Extremität. Sie ist häufig von schweren Circulationsstörungen gefolgt, die sich bei einer Combination ungünstiger Verhältnisse, welche sich meist von vornherein nicht absehen lassen, bis zur Gangrän der betreffenden Extremität steigern können.
2. Bei Verletzungen der vena femoralis sind zunächst Mittel der Blutstillung zu versuchen, bei denen das Lumen erhalten bleibt, als solches ist am zweckmässigsten die Venennaht.